

Fiabilidad del test neurodinámico del nervio cubital en sujetos asintomáticos

Reliability of the ulnar nerve neurodynamic test in asymptomatic subjects

Bueno-Gracia E^a, Fortún-Agud M^a, Alegre-Etxepare G^b, Antolín-Díez J^b, De-las-Cuevas-Amillano P^b, Escudero-Romero R^b.

^a Departamento de Fisiatría y Enfermería. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España

^b Ejercicio libre de la Fisioterapia. Zaragoza. España

Correspondencia:

Elena Bueno Gracia
ebueno@unizar.es

Recibido: 1 marzo 2016

Aceptado: 6 mayo 2016

RESUMEN

Introducción: los tests neurodinámicos (TNDs) son un modo de evaluar la mecanosensibilidad del sistema nervioso y determinar la implicación del tejido neural en los síntomas de los pacientes. Existen pocos estudios sobre la utilidad diagnóstica del TND del nervio cubital (ULNT3). *Objetivo:* valorar la fiabilidad intra e interexaminador del ULNT3 del rango de movimiento de aparición de síntomas, de la localización y del tipo de síntomas, en sujetos asintomáticos. *Material y método:* se realizó un estudio de fiabilidad de pruebas diagnósticas. Participaron 28 sujetos asintomáticos (56 casos), con una edad de $27,54 \pm 5,43$ años. Dos examinadores realizaron alternativamente el ULNT3 y un tercer examinador registró las variables: rango de movimiento de primera aparición de síntomas, localización y tipo síntomas. Se calculó la fiabilidad intra e interexaminador para las tres variables. *Resultados:* en el rango de flexión de codo se obtuvo una fiabilidad intraexaminador muy buena (CCI = 0,93) e interexaminador moderada (CCI = 0,58). En cuanto a la localización de los síntomas se obtuvo una fiabilidad intraexaminador muy buena para el 4º y 5º dedos ($\kappa = 0,88$) y buena para el codo ($\kappa = 0,79$), regiones en las que la localización de los síntomas es más frecuente. La fiabilidad interexaminador fue buena ($\kappa = 0,6-0,69$). Para la sensación de hormigueo, ambas fiabilidades fueron perfectas ($\kappa = 1$) y para la sensación de tirantez la fiabilidad intra fue muy buena ($\kappa = 0,86$) y la inter buena ($\kappa = 0,79$). *Conclusión:* existe fiabilidad intra e interexaminador dentro de una misma sesión en la realización del ULNT3 sin dispositivos externos de fijación sobre sujetos asintomáticos.

Palabras clave: fiabilidad, nervio cubital, diagnóstico.

ABSTRACT

Introduction: neurodynamic tests (NDTs) are a way to evaluate mechanosensitivity of the nervous system and to determine the involvement of neural tissues in the patients' symptoms. There are few studies on the diagnostic utility of the ulnar nerve neurodynamic test (ULNT3). *Objective:* to assess the intra- and inter-tester reliability of the ULNT3 in asymptomatic subjects for the following variables: first appearance of symptoms range of motion, location and type of symptoms experienced during the test. *Material and method:* a reliability study was conducted. Twenty-eight asymptomatic subjects (56 cases) were enrolled in the study. The mean age was 27.54 ± 5.43 years. Two examiners alternatively performed the ULNT3 and another examiner recorded the results of the ULNT3. Intra and inter-tester reliability for the range of motion of first appearance of symptoms, location and type symptoms was

calculated. Results: in the range of elbow extension very good intra-tester (ICC = 0.93) and moderate inter-tester (ICC = 0.58) reliability was obtained. Intra-tester reliability for symptoms at the elbow was very good (kappa = 0.79) and good (kappa = 0.88) for the 4th and 5th fingers. The inter-tester reliability was good (K = 0.6 to 0.69) for both locations. For tingling sensation, both reliabilities were perfect (kappa = 1) and for the feeling of tightness intra-tester reliability was very good (kappa = 0.86) and inter-tester reliability was good (kappa = 0.79). Conclusion: this study shows that there is intra and inter-tester reliability within the same session in performing the ULNT3 without external fixation devices on asymptomatic subjects.

Keywords: reliability, ulnar nerve, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Los tests neurodinámicos (TNDs) son un modo de evaluar la mecanosensibilidad del sistema nervioso y determinar su implicación en los síntomas que presentan los pacientes⁽¹⁻⁵⁾. Consisten en la realización de una secuencia de movimientos corporales que producen cambios en el flujo sanguíneo neural, inflamación y mecanosensibilidad en los tejidos neurales^(6,7) lo que permite valorar tanto la mecánica como la fisiología de la estructura neural evaluadas⁽⁸⁾. La secuencia de movimientos de cada uno de los TNDs depende de la anatomía del nervio evaluado, de tal forma que, para la extremidad superior, existen tres TNDs básicos: el TND del nervio mediano o ULNT1 (del inglés, *Upper Limb Neurodynamic Test 1*), el TND del nervio radial o ULNT2 (del inglés, *Upper Limb Neurodynamic Test 2*) y el TND del nervio cubital o ULNT3 (del inglés, *Upper Limb Neurodynamic Test 3*).

Para realizar el diagnóstico con TNDs las variables más utilizadas son la reproducción de los síntomas clínicos de los pacientes, el rango de movimiento de primera aparición de síntomas (RDM1), la localización de dichos síntomas durante el TND, el tipo de síntomas experimentados, los cambios en los síntomas con la maniobra de diferenciación estructural y la resistencia experimentada por el examinador durante la realización del test⁽⁸⁻¹⁰⁾. Sin embargo, existe cierta controversia sobre la mejor interpretación clínica de sus resultados⁽⁹⁾. A día de hoy, la validez de los TNDs es todavía escasa⁽¹¹⁻¹³⁾ y son necesarios más estudios que permitan establecer los mejores criterios diagnósticos.

A nivel de la extremidad superior, el TND más estudiado ha sido el ULNT1. Dicho test ha demostrado ser fiable en sujetos asintomáticos^(4, 14-16) y en sujetos con síndrome del túnel carpiano^(4, 14) para la variable RDM1.

Sin embargo, la fiabilidad del test para clasificarlo como positivo o negativo en sujetos con dolor en la extremidad superior ha resultado ser baja⁽¹⁷⁾.

El ULNT2 y el ULNT3 han sido menos estudiados que el ULNT1. Concretamente, en el caso del ULNT3, únicamente se han estudiado la fiabilidad intraexaminador para la variable RDM1, obteniéndose una fiabilidad buena para el codo⁽²⁾ y muy buena para el hombro⁽¹⁸⁾ y la fiabilidad interexaminador para determinar si el test era positivo en sujetos con dolor de la extremidad superior, la cual resultó ser baja⁽¹⁷⁾. El ULNT3, se utiliza con mucha frecuencia en la práctica clínica, ya que el síndrome del túnel cubital (atrapamiento del nervio cubital a nivel del codo) es la segunda neuropatía más frecuente de la extremidad superior⁽¹⁹⁾, después del síndrome del túnel carpiano.

Ante la escasez de estudios diagnósticos del ULNT3, el objetivo del presente estudio fue valorar la fiabilidad intra e interexaminador del ULNT3 para las variables RDM de primera aparición de síntomas, localización y tipo de síntomas producidos por el test, en sujetos asintomáticos.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal descriptivo de fiabilidad.

Selección de los sujetos para el estudio

La muestra fue reclutada entre los estudiantes y personal docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de

la Universidad de Zaragoza que, voluntariamente, quisieron participar en el estudio. El estudio cumplió las normas éticas de la declaración de Helsinki y los sujetos fueron informados de los pormenores del estudio.

Como criterios de inclusión se exigió: que los sujetos fuesen mayores de edad; que soportasen la posición en decúbito supino; que firmasen el documento de consentimiento informado; y que tuviesen capacidad comprensiva y comunicativa suficiente.

Según la bibliografía consultada^(3, 17), se consideraron como criterios de exclusión: presentar cualquier tipo de enfermedades subyacentes, como diabetes mellitus o disfunción neurológica; haber experimentado cirugía o traumatismos significativos en la extremidad superior o en la columna cervical con anterioridad; y presentar dolor o limitación del movimiento en la columna cervical o en la extremidad superior en el momento del estudio.

Protocolo de actuación en el estudio

Dos examinadores con experiencia en terapia manual realizaron el ULNT3 de forma independiente, y un tercer examinador se encargó de realizar las mediciones. Previamente al estudio, se realizaron tres sesiones de consenso⁽¹⁷⁾. Los dos examinadores que realizaban el TND permanecieron cegados a los datos goniométricos obtenidos. Los examinadores ejecutaban de forma alternativa el ULNT3 en los sujetos, dejando 10 minutos de descanso entre cada realización del ULNT3⁽²⁰⁾. Para la recogida de datos, se midieron los dos brazos de cada sujeto y se analizaron como casos diferentes.

El ULNT3 se realizó con el sujeto en decúbito supino, los miembros inferiores extendidos y el miembro superior contralateral sobre el abdomen. La mano medial del examinador se encargaba de mantener el descenso de la cintura escapular, descargando el peso de su cuerpo sobre dicha mano para obtener mejor fijación contra la mesa de tratamiento, y la mano lateral, se encargaba de mantener los dedos en extensión. Para estandarizar la posición de partida del ULNT3, se realizaron unas marcas en la mesa de tratamiento, a modo de guía, para comenzar el test con 30° de abducción de hombro. Partiendo de esta posición, el examinador realizaba la siguiente secuencia de movimientos⁽²¹⁾:

- Extensión de la muñeca.
- Flexión de codo.
- Rotación externa del hombro.
- Abducción del hombro.

Dichos movimientos se realizaban de uno en uno y de forma completa y, una vez realizados, se mantenían hasta el final del test. En el momento de la primera aparición de los síntomas se detenía el test, momento en el cual se realizaba la diferenciación estructural, para determinar si dichos síntomas eran de origen neural o musculoesquelético. Si los síntomas aparecían distalmente en el miembro superior explorado (antebrazo distal, eminencia hipotenar, etc.), la diferenciación estructural consistió en disminuir la depresión de la cintura escapular. Si los síntomas aparecían proximalmente (parte posterior del brazo, codo, etc.), la diferenciación estructural se realizó disminuyendo la extensión de los dedos o de la muñeca. En cuanto a la clasificación de la respuesta, si los síntomas aparecidos durante el ULNT3 se modificaban con la diferenciación estructural, se clasificó la respuesta como neurodinámica. En el caso de que no hubiese cambio en dichos síntomas, se registró la respuesta como musculoesquelética (figura 1).



FIGURA 1. Posición final del ULNT3.

Mediciones

Una vez realizada la diferenciación estructural se procedía a la medición goniométrica del RDM1. Se eligió el goniómetro convencional de dos ramas para valorar el

RDM1, puesto que ha demostrado ser un instrumento de medición fiable^(22,23) y se midió el rango de movimiento de la articulación que se estaba moviendo en el momento de la aparición de los síntomas.

Para el registro de la localización de los síntomas experimentados por los sujetos durante el ULNT3 se utilizó la figura 2. Una vez finalizado el ULNT3, cada sujeto debía señalar el área en la que habían aparecido dichos síntomas. Posteriormente, para realizar el análisis estadístico, se categorizaron las imágenes en siete localizaciones posibles: dedos 1º a 3º, dedos 4º y 5º, mano, muñeca, antebrazo, codo y hombro.

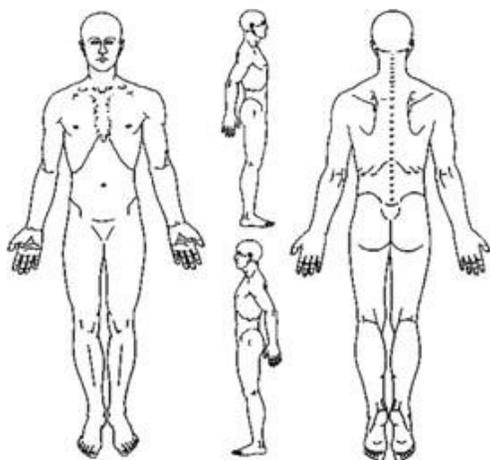


FIGURA 2. Figura para el registro de la localización de los síntomas experimentados durante el ULNT3 por los sujetos del estudio.

Finalmente, para registrar el tipo de síntomas experimentados por los sujetos durante el TND se les pidió que, una vez finalizado el test, escogiesen una de las siguientes categorías: «hormigueos», «tirantez», «quemazón», «dolor punzante» o «adormecimiento», de forma que fuera la que representase más fielmente el tipo de síntoma experimentado.

Análisis de datos

Para la valoración de la fiabilidad inter e intraexaminador de la variable RDM de primera aparición de los síntomas se calcularon los coeficientes de correlación intraclase (CCI), estimándose un intervalo de confianza

(IC) del 95 %. Para determinar la fiabilidad de la localización de los síntomas se calcularon los índices Kappa entre las diferentes mediciones en las regiones previamente definidas. Para la idoneidad de los coeficientes (Kappa y CCI) se utilizaron los criterios establecidos por Landis y Koch⁽²⁴⁾ (tabla 1).

TABLA 1. Escala de valoración de los Coeficientes de Correlación Intraclase (Landis y Koch) y del Índice de Kappa.

K	Grado de acuerdo
< 0	Sin acuerdo
0,0 - 0,2	Insignificante
0,2 - 0,4	Bajo
0,4 - 0,6	Moderado
0,6 - 0,8	Bueno/sustancial
0,8 - 1,0	Muy bueno

El error estándar de medida (EEM) se calculó en función de la desviación típica de cada medición utilizando la siguiente fórmula: $EEM = \text{desviación estándar (pooled)} \times \sqrt{(1-CCI)}$. El EEM mide la precisión de la puntuación en medidas repetidas. Un EEM bajo significa que hay poca variación entre las mediciones⁽²⁵⁾. Más concretamente, un EEM < 7 % es un indicador de alta fiabilidad y > 12,5 % indica escasa o pobre fiabilidad⁽²⁶⁾. Para tener una indicación sobre la mínima mejora estadísticamente significativa que puede detectarse del RDM, se calculó la mínima diferencia detectable (MDD) según la siguiente fórmula: $MDD = 1,96 \times \sqrt{(2 \times SEM)}$ ⁽²⁷⁾.

También se calculó la frecuencia de aparición de los síntomas en cada una de las regiones con el objetivo de detectar la localización predominante de la respuesta en el ULNT3 en sujetos asintomáticos.

Para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS versión 20.0 para Windows.

RESULTADOS

Un total de 28 sujetos participaron en el estudio (n = 56), siendo el sexo femenino predominante con un 60,7 %.

La media de edad de la muestra fue $27,54 \pm 5,43$ años, con edades comprendidas entre 22 y 41 años. Tras la diferenciación estructural, el 100 % de respuestas fueron clasificadas como neurodinámicas por los dos evaluadores.

RDM en el momento de aparición de los síntomas

El examinador 1 obtuvo que los síntomas aparecían durante el movimiento de flexión del codo en 51 y 50 casos para la primera y segunda medición, respectivamente. El examinador 2 encontró que los síntomas aparecían durante este movimiento en 49 y 48 casos, respectivamente. En el resto de casos, los síntomas aparecieron durante la abducción del hombro (siguiente movimiento del ULNT3 en la secuencia utilizada). Se realizó un análisis de fiabilidad diferenciando entre estas dos situaciones. Los valores medios del RDM de primera aparición de síntomas para ambos examinadores se muestran en la tabla 2.

La fiabilidad intraexaminador para el RDM a nivel del codo fue casi perfecta, con un ICC de 0,93 para ambos

evaluadores. A nivel del hombro, el valor del ICC fue 0,83 para el evaluador 1 y 0,84 para el evaluador 2. La fiabilidad interexaminador a nivel del codo fue moderada, con un ICC de 0,58 para ambos evaluadores (tabla 3).

El EEM obtuvo valores entre $6,33^\circ$ y $7,42^\circ$ para la fiabilidad intraexaminador en el codo y $4,10^\circ$ y $6,72^\circ$ para el hombro. Para la fiabilidad inter en el codo, los valores ascendieron a $16,50^\circ$ y $17,17^\circ$ para la primera y segunda medición, respectivamente. La MDD fue de $6,97^\circ$ y $7,55^\circ$ para el codo en la fiabilidad intraexaminador y entre $11,16^\circ$ y $11,49^\circ$ para la interexaminador. A nivel del hombro, la MDD estuvo entre $5,61^\circ$ y $7,19^\circ$

Localización de los síntomas

Las áreas en las que se localizaron los síntomas con más frecuencia fueron los dedos, el codo y el antebrazo, en este orden. En la tabla 4 se muestran las frecuencias y los porcentajes de localización de los síntomas durante el ULNT3 para ambos examinadores en primera y segunda medición.

La fiabilidad intraexaminador para la variable localiza-

TABLA 2. Medias del RDM de primera aparición de síntomas para ambos evaluadores en primera y segunda medición.

	Evaluador 1		Evaluador 2	
	1ª medición	2ª medición	1ª medición	2ª medición
RDM codo (°)	$76,43 \pm 28,07$	$75,86 \pm 27,99$	$83,31 \pm 24,92$	$81,73 \pm 22,93$
RDM hombro (°)	$52,80 \pm 9,96$	$49,33 \pm 9,91$	$67,86 \pm 17,09$	$64,25 \pm 16,51$

TABLA 3. Valores del ICC e IC (95 %) de la fiabilidad intra e interexaminador para la variable RDM de primera aparición de síntomas.

	Intra Evaluador 1		Intra Evaluador 2		Inter 1ª Medición		Inter 2ª Medición	
	ICC	95 % IC						
RDM codo (°)	0,93	0,88-0,96	0,93	0,88-0,96	0,58	0,35-0,74	0,58	0,35-0,74
RDM hombro (°)	0,83	0,05-0,98	0,84	0,34-0,97	-	-	-	-

TABLA 4. Frecuencias y porcentajes de la localización de los síntomas producidos por el ULNT3 por ambos evaluadores en primera y segunda medición.

	Evaluador 1				Evaluador 2			
	1ª medición		2ª medición		1ª medición		2ª medición	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Dedos 4º y 5º	36	64,28	37	66,07	31	55,35	35	62,5
Codo	12	21,42	12	21,42	14	25,0	14	25,0
Antebrazo	10	17,85	8	14,28	10	17,85	7	12,5
Mano	5	8,92	7	12,5	2	3,57	4	7,14
Muñeca	7	12,5	4	7,14	4	7,14	4	7,14
Hombro	0	0	0	0	1	1,78	1	1,78
Dedos 1º a 3º	0	0	0	0	0	0	0	0

Abreviatura: Frec: frecuencia.

TABLA 5. Valores kappa para la variable localización de los síntomas durante el ULNT3 para ambos evaluadores en primera y segunda medición.

	Intra Evaluador 1		Intra Evaluador 2		Inter 1º Medición		Inter 2º Medición	
	Kappa	Grado acuerdo						
Dedos	0,88	Muy bueno	0,78	Bueno	0,69	Bueno	0,69	Bueno
Codo	0,79	Bueno	0,71	Bueno	0,6	Bueno	0,6	Bueno
Antebrazo	0,87	Muy bueno	0,79	Bueno	0,39	Bajo	0,46	Moderado
Mano	0,68	Bueno	0,65	Bueno	-0,5	Sin acuerdo	-0,1	Sin acuerdo
Muñeca	0,5	Moderado	1,0	Muy bueno	0,3	Bajo	0,46	Moderado
Hombro	-	Sin acuerdo						

ción de síntomas fue entre muy buena y buena para los dedos ($k = 0,88$ Evaluador 1 y $0,78$ Evaluador 2), buena para el codo ($k = 0,79$ Evaluador 1 y $0,71$ Evaluador 2) y entre muy buena y buena para el antebrazo ($k = 0,87$ Evaluador 1 y $k = 0,79$ Evaluador 2). La fiabilidad inter-examinador fue buena para los dedos ($k = 0,67$ 1ª medi-

ción y $k = 0,69$ 2ª medición), buena para el codo ($k = 0,6$ 1ª y 2ª medición) y entre baja y moderada para el antebrazo ($k = 0,39$ 1ª medición y $k = 0,46$ 2ª medición). En el resto de regiones la localización fue menos frecuente, siendo también menor la fiabilidad tanto intra como inter-examinador (tabla 5).

Tipo de síntomas

Los síntomas más referidos por los sujetos de estudio fueron tirantez (entre 46,4 y 57,1 %) y hormigueos (entre 28,6 y 39,3 %). Los porcentajes de aparición de otros tipos de síntomas fueron: quemazón (10,7 %), adormecimiento (3,6 %), y dolor punzante (3,6 %). La fiabilidad intraexaminador fue muy buena para ambos evaluadores y ambos tipos de síntomas. La fiabilidad interexaminador fue muy buena para la detección de hormigueos y entre moderada y buena para la variable tirantez. Los valores Kappa para la fiabilidad del tipo de síntomas se muestran en detalle en la tabla 6.

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue determinar la fiabilidad intra e inter-examinador en el ULNT3 en cuanto a las variables RDM1, localización de los síntomas y tipo de síntomas experimentados, sin utilizar dispositivos externos de fijación. Las tres variables son parámetros utilizados para establecer la normalidad o anormalidad de los TNDs en la práctica clínica habitual^(9, 10, 21). En estas condiciones, se encontró una buena fiabilidad intraexaminador tanto para el RDM1 como para la localización de los síntomas. Sin embargo, la fiabilidad interexaminador obtuvo peores resultados.

RDM1

Los síntomas aparecieron durante el movimiento de flexión del codo en la mayoría de los casos, con un rango

medio de 79,33°. La fiabilidad intraexaminador para esta variable fue muy buena, tanto para el movimiento de flexión del codo como para el de abducción del hombro. En estudios anteriores, Petersen y Covill⁽²⁾ obtuvieron una fiabilidad buena para el RDM de codo en sujetos sanos y Martínez y cols.⁽¹⁸⁾, una fiabilidad muy buena para el RDM del hombro. Tanto las características de la muestra como la metodología utilizada en estos estudios fue similar a la nuestra, tratándose de sujetos asintomáticos y realizándose el TND sin dispositivos externos de fijación.

Ninguno de los estudios previos valoró la fiabilidad interexaminador para esta variable. En nuestro estudio, dicha fiabilidad resultó moderada. Otros estudios sobre el ULNT1 han valorado la fiabilidad interexaminador. Por ejemplo, el estudio de Jiménez y cols.⁽²⁸⁾, realizado en condiciones similares, obtuvo una fiabilidad interexaminador buena (ICC = 0,63), con valores muy similares a los de nuestro estudio (ICC = 0,58). También el estudio de Vanti y cols.⁽¹²⁾, obtuvo fiabilidad interexaminador buena (ICC = 0,72) para la variable RDM de primera aparición de síntomas. Los estudios de fiabilidad del ULNT1 realizados en condiciones de laboratorio⁽⁴⁾ mostraron mayor fiabilidad, lo cual era esperable, al tener un mayor control sobre el movimiento articular. El aspecto destacable del actual estudio es que la fiabilidad interexaminador en condiciones clínicas fue considerable, permitiendo el intercambio interprofesional en la práctica clínica.

El RDM de primera aparición de síntomas fue diferente al obtenido por otros autores^(2, 17, 18). Existen diferencias metodológicas entre estudios que explican esta variación. Estas diferencias residen principalmente en la secuencia de movimientos utilizada para realizar el ULNT3, el punto escogido para detener el test y la mues-

TABLA 6. Valores kappa en la producción de hormigueos y la producción de tirantez durante el ULNT3, para ambos evaluadores en primera y segunda medición.

	Intra Evaluador 1		Intra Evaluador 2		Inter 1ª Medición		Inter 2ª Medición	
	Kappa	Grado acuerdo						
Hormigueo	0,92	Muy bueno	1,0	Muy bueno	0,92	Muy bueno	1,0	Muy bueno
Tirantez	0,86	Muy bueno	0,86	Muy bueno	0,58	Moderado	0,79	Bueno

tra utilizada, que está constituida en algunos casos por sujetos con patología. Un ejemplo de ello es el movimiento de depresión de la cintura escapular, el cual genera una gran tensión a las estructuras neurales que discurren por la parte interna del hombro⁽²⁹⁾ y podría explicar que, en nuestro estudio, los síntomas hubiesen aparecido antes de llegar a la abducción de hombro en la mayoría de sujetos, puesto que el nervio cubital estaba sometido a mayor tensión. Este hecho, podría explicarse por el fenómeno conocido como «secuenciación neurodinámica», según el cual la secuencia de movimientos cambia el efecto del TND sobre el sistema nervioso y también la respuesta a dicho test^(8, 21).

Localización y tipo de síntomas durante el TND

Respecto a la localización de síntomas durante el ULNT3, los sujetos valorados en este estudio refirieron los síntomas con mayor frecuencia en la parte distal de la extremidad superior, especialmente en los dedos 4º y 5º y parte interna del codo. Esta respuesta es similar a la obtenida en otros estudios^(18, 30), aunque con pequeñas variaciones en la frecuencia de respuestas, que podrían estar relacionadas con el fenómeno de «secuenciación neurodinámica» explicado anteriormente. En cualquier caso, en todos los estudios los síntomas aparecieron en el trayecto del nervio cubital, hecho que reforzaría la especificidad de las diferentes secuencias del ULNT3 para valorar este nervio. Para estas localizaciones más frecuentes, la fiabilidad intraexaminador fue entre buena y muy buena, y la interexaminador buena. Para otras localizaciones menos frecuentes, ambas fiabilidades fueron menores, sin embargo, este tipo de respuestas supusieron menos del 30 % del total de casos.

Con respecto al tipo de síntomas, los más experimentados en la muestra de estudio fueron la tirantez (entre 46,4 y 57,1 %) y los hormigueos (entre 28,6 y 39,3 %). Sensaciones como el adormecimiento, la quemazón o el dolor punzante fueron referidos en un porcentaje mucho menor de casos. Nuevamente, para el tipo de síntomas referido con más frecuencia por los sujetos de estudio, la fiabilidad intraexaminador fue entre buena y muy buena. La fiabilidad interexamina-

dor osciló entre moderada y buena para la sensación de hormigueo y muy buena para la sensación de tirantez.

Un aspecto destacable en relación al tipo de síntomas fue que la mayor parte refirieron sensación de tensión. Esto, unido al hecho de que el 100 % de respuestas fue de tipo neurodinámico, indicaría que la sensación de tirantez puede ser un síntoma atribuible al sistema nervioso, y no exclusivo de tensión en estructuras musculoesqueléticas. Otros autores han hablado de la tensión como uno de los síntomas frecuentemente manifestado por los sujetos sometidos a un TND^(9, 21). Por ello, la maniobra de diferenciación estructural debería ser una parte imprescindible en el diagnóstico de los TNDs, para poder diferenciar entre un origen de síntomas neural o musculoesquelético.

El hecho de conocer los valores de fiabilidad respecto a la localización de los síntomas producidos por el TND es un aspecto muy relevante para la clínica, ya que es una de las variables utilizadas para determinar la normalidad o anormalidad de los TNDs^(4, 5, 10, 21). Se considera que la existencia de una asimetría en la localización de los síntomas entre ambas extremidades durante el test, es uno de los hallazgos que pueden determinar que la respuesta sea considerada como anormal, junto con la reproducción de los síntomas del paciente, la disminución del rango de movimiento o el aumento de resistencia experimentado por el fisioterapeuta durante el test^(4, 5, 21).

CONCLUSIONES

1. Los hallazgos del presente estudio mostraron que el ULNT3 tiene una fiabilidad intraexaminador muy alta para la variable RDM de primera aparición de síntomas, entre moderada y muy buena para la variable localización de los síntomas y muy buena para la variable tipo de síntomas, en concreto para las sensaciones de tirantez y hormigueos, todo ello en sujetos asintomáticos y sin utilizar dispositivos externos de fijación durante la realización del test.

2. La fiabilidad interexaminador fue moderada para el RDM de primera aparición de síntomas y obtuvo resultados variables para la localización y tipo de síntomas.

En general, para las zonas en las que aparecieron síntomas con más frecuencia la fiabilidad fue moderada y para el tipo de síntomas referidos también con más frecuencia, entre buena y muy buena.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Autoría. Todos los autores declaran haber participado en la concepción, diseño y realización del estudio además de en sus revisiones una vez finalizado, así como aprobado la versión finalmente enviada para su publicación.

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se ajustan a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y han sido aprobados por el Comité de Investigación Clínica de Aragón (CEICA).

Confidencialidad y consentimiento informado. Los autores declaran que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Privacidad. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos personales de los sujetos de estudio.

Financiación. Los autores certifican no tener afiliación o implicación económica con ninguna organización o entidad con un interés económico directo en el tema y materiales tratados en el presente artículo.

Conflicto de intereses. Los autores certifican la no existencia de conflictos de interés relacionados con el tema y/o materiales tratados en el presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jaberzadeh S, Scutter S, Nazeran H. Mechanosensitivity of the median nerve and mechanically produced motor responses during Upper Limb Neurodynamic Test 1. *Physiotherapy*. 2005 Jun; 91(2): 94–100.
- Petersen SM, Covill LG. Reliability of the radial and ulnar nerve biased upper extremity neural tissue provocation tests. *Physiother Theory Pract*. 2010 Oct; 26(7): 476–82.
- Van der Heide B, Allison GT, Zusman M. Pain and muscular responses to a neural tissue provocation test in the upper limb. *Man Ther*. 2001; 6(3): 154–62.
- Coppieters M, Stappaerts K, Janssens K, Jull G. Reliability of detecting “onset of pain” and “submaximal pain” during neural provocation testing of the upper quadrant. *Physiother Res Int*. 2002 Jan; 7(3): 146–56.
- Boyd BS. Common interlimb asymmetries and neurogenic responses during upper limb neurodynamic testing: implications for test interpretation. *J Hand Ther*. Hanley & Belfus; 2011; 25(1): 56–63; quiz 64.
- Kobayashi S, Shizu N, Suzuki Y, Asai T, Yoshizawa H. Changes in nerve root motion and intradiscal blood flow during an intraoperative straight-leg-raising test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 Jul 1; 28(13): 1427–34.
- Walsh MT. Upper limb neural tension testing and mobilization. Fact, fiction, and a practical approach. *J Hand Ther*. 2005; 18(2): 241–58.
- Shacklock M. *Neurodynamics*. Physiotherapy. 1995; 81(1): 9–16.
- Nee RJ, Jull G, Vicenzino B, Coppieters MW. The Validity of Upper Limb Neurodynamic Tests for Detecting Peripheral Neuropathic Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(5): 413–24.
- Butler DS. *The sensitive nervous system*. Adelaide, Australia: Noigroup Publications; 2000.
- Bueno-Gracia E, Tricás-Moreno JM, Fanlo-Mazas P, Malo-Urriés M, Haddad-Garay M, Estébanez-de-Miguel E, et al. Validity of the Upper Limb Neurodynamic Test 1 for the diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. The role of structural differentiation. *Man Ther*. 2016 Apr; 22: 190–5.
- Vanti C, Bonfiglioli R, Calabrese M, Marinelli F, Guccione A, Violante FS, et al. Upper Limb Neurodynamic Test 1 and symptoms reproduction in carpal tunnel syndrome. A validity study. *Man Ther*. 2011 Jun; 16(3): 258–63.
- Werner RA, Andary M. Carpal tunnel syndrome: pathophysiology and clinical neurophysiology. *Clin Neurophysiol*. 2002; 113: 1373–81.
- Talebi GA, Oskouei AE, Shakori SK. Reliability of upper limb tension test 1 in normal subjects and patients with carpal tunnel syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2012; 25(3): 209–14.

15. Vanti C, Conteddu L, Guccione A, Morsillo F, Parazza S, Viti C, et al. The Upper Limb Neurodynamic Test 1: intra- and intertester reliability and the effect of several repetitions on pain and resistance. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 May; 33(4): 292–9.
16. Oliver GS, Rushton A. A study to explore the reliability and precision of intra and inter-rater measures of ULNT1 on an asymptomatic population. *Man Ther.* Elsevier Ltd; 2011 Apr; 16(2): 203–6.
17. Schmid AB, Brunner F, Luomajoki H, Held U, Bachmann LM, Künzer S, et al. Reliability of clinical tests to evaluate nerve function and mechanosensitivity of the upper limb peripheral nervous system. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009 Jan; 10: 11.
18. Martínez MDA, Cubas CL, Girbés EL. Ulnar nerve neurodynamic test: study of the normal sensory response in asymptomatic individuals. *J Ortho Sport Phys Ther.* 2014; 44(6): 450–6.
19. Bayramoglu M. Entrapment Neuropathies of the Upper Extremity. *Neuroanatomy.* 2004; 3: 18–24.
20. Lohkamp M, Small K. Normal response to Upper Limb Neurodynamic Test 1 and 2A. *Man Ther.* Elsevier Ltd; 2011 Apr; 16(2): 125–30.
21. Shacklock M. *Clinical neurodynamics: a new system of musculoskeletal treatment.* Edinburgh: Elsevier Butterworth-Heinemann; 2005.
22. Rothstein JM, Miller PJ, Roettger RF. Goniometric reliability in a clinical setting. Elbow and knee measurements. *Phys Ther.* 1983 Oct; 63(10): 1611–5.
23. Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric Reliability in a Clinical Setting Shoulder Measurements. *J Am Phys Ther Assoc.* 1987; 67: 668–73.
24. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33(1): 159–74.
25. Weir J. Quantifying test-retest reliability using the intraclass coefficient and the SEM. *J Strength Cond Res.* 2005; 19: 231–40.
26. Innes E, Straker L. Reliability of work-related assessments. *Work.* 1999; 13: 107–24.
27. De Bruin E, Rozendal R, Stüssi E. Reliability of phase-velocity measurements of tibial bone. *Phys Ther.* 1998; 78(11): 1166–74.
28. Jiménez-del-Barrio S, Fortún-Agud M, Pascual-Lanuz N, Bueno-Gracia E, Estébanez-de-Miguel E, Tricás-Moreno J. Fiabilidad del test neurodinámico del nervio mediano para las variables rango de movimiento y distribución de los síntomas. *Cuest Fisioter.* 2013; 42(3): 281–9.
29. Legakis A, Boyd BS. The influence of scapular depression on upper limb neurodynamic test responses. *J Man Manip Ther.* 2012; 20(2): 75–82.
30. Flanagan M. The normal response to the ulnar nerve bias upper limb tension test: University of South Australia [Master's thesis]. University of South Australia; 1993.